

**PCT**

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюро



МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ  
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

<b>(51) Международная классификация изобретения<sup>6</sup>:</b> A61N 5/06, A61K 7/16, A61P 1/02	<b>A1</b>	<b>(11) Номер международной публикации:</b> WO 99/52596 <b>(43) Дата международной публикации:</b> 21 октября 1999 (21.10.99)
<b>(21) Номер международной заявки:</b> PCT/RU99/00107 <b>(22) Дата международной подачи:</b> 7 апреля 1999 (07.04.99) <b>(30) Данные о приоритете:</b> 98106693 10 апреля 1998 (10.04.98) RU <b>(71)(72) Заявитель и изобретатель:</b> АЛЪТИШУЛЕР Григорий Борисович [RU/RU]; 196240 Санкт-Петербург, Пулковское шоссе, д. 5, корп. 1, кв. 197 (RU) [ALT-SHULER, Grigory Borisovich, St.Petersburg (RU)].		<b>(81) Указанные государства:</b> AT, AU, BR, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KR, MX, NO, NZ, PL, PT, SE, SI, US, европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). <b>Опубликована</b> <i>С отчётом о международном поиске. До истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений.</i>
<b>(54) Title:</b> METHOD FOR THE THERAPEUTIC AND PROPHYLACTIC TREATMENT OF DENTAL DISEASES <b>(54) Название изобретения:</b> СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЗУБОВ <b>(57) Abstract</b> <p>The present invention relates to a method for the therapeutic and prophylactic treatment of dental diseases, wherein said method comprises illuminating the oral cavity using an optical radiation and cleaning the teeth during the emission of said radiation. The various illumination and cleaning modes proposed in this invention provide respectively for the therapeutic and prophylactic treatment of caries, periodontium and inflammations.</p>		

## Способ лечения и профилактики заболеваний зубов.

Предлагается способ, при котором полость рта освещают излучением оптического диапазона и во время облучения чистят зубы. Предлагаемые режимы облучения и чистки позволяют решить задачу лечения и профилактики соответственно кариеса, пародонта и воспалений.

## ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AL	Албания	GE	Грузия	MR	Мавритания
AM	Армения	GH	Гана	MW	Малави
AT	Австрия	GN	Гвинея	MX	Мексика
AU	Австралия	GR	Греция	NE	Нигер
AZ	Азербайджан	HU	Венгрия	NL	Нидерланды
BA	Босния и Герцеговина	IE	Ирландия	NO	Норвегия
BB	Барбадос	IL	Израиль	NZ	Новая Зеландия
BE	Бельгия	IS	Исландия	PL	Польша
BF	Буркина-Фасо	IT	Италия	PT	Португалия
BG	Болгария	JP	Япония	RO	Румыния
BJ	Бенин	KE	Кения	RU	Российская Федерация
BR	Бразилия	KG	Киргизстан	SD	Судан
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SE	Швеция
CA	Канада	KR	Республика Корея	SG	Сингапур
CF	Центрально-Африканская Республика	KZ	Казахстан	SI	Словения
CG	Конго	LC	Сент-Люсия	SK	Словакия
CH	Швейцария	LI	Лихтенштейн	SN	Сенегал
CI	Кот-д'Ивуар	LK	Шри-Ланка	SZ	Свазиленд
CM	Камерун	LR	Либерия	TD	Чад
CN	Китай	LS	Лесото	TG	Того
CU	Куба	LT	Литва	TJ	Таджикистан
CZ	Чешская Республика	LU	Люксембург	TM	Туркменистан
DE	Германия	LV	Латвия	TR	Турция
DK	Дания	MC	Монако	TT	Тринидад и Тобаго
EE	Эстония	MD	Республика Молдова	UA	Украина
ES	Испания	MG	Мадагаскар	UG	Уганда
FI	Финляндия	MK	Бывшая югославская Республика Македония	US	Соединённые Штаты Америки
FR	Франция	ML	Мали	UZ	Узбекистан
GA	Габон	MN	Монголия	VN	Вьетнам
GB	Великобритания			YU	Югославия
				ZW	Зимбабве

## I

Способ лечения и профилактики заболеваний зубов.

Область техники.

Изобретение относится к стоматологии.

Предшествующий уровень техники.

- 5 Известен способ лечения и профилактики заболеваний тканей полости рта, при котором полость рта облучают лазерным излучением (Прохончуков А.А., Жижина Н.А. и др. "Опыт применения стоматологического лазерного аппарата "Опдан". Военно-медицинский журнал № 4, 1996 г. стр. 32-34). Недостатками этого
- 10 способа является необходимость громоздкого стационарного оборудования и длительность процедуры.

- Наиболее близким по технической сущности и принятым за прототип является способ лечения и профилактики кариеса с помощью устройства локального облучения красным светом (УЛОКС),
- 15 при котором каждый зуб облучается излучением красного светодиода с плотностью мощности  $4,5 \text{ мВт/см}^2$  в течение одной минуты. (Kunin A.A. and all... Effect of low-power Light on Biological Systems. Proc of SPIE Vol 2630. sept 1995 p.p. 79-81). Недостатком этого способа является также неудобство и длительность процедуры.

- 20 Раскрытие изобретения.

Задача, на решение которой направлено данное изобретение, заключается в повышении эффективности и удобства, упрощении и сокращении длительности процедуры при профилактике и лечении заболеваний зубов.

- 25 Решение указанной задачи происходит за счет достижения технического результата, заключающегося в использовании повышенного светопропускания биологических тканей при механическом на них воздействии.

- Указанный технический результат достигается тем, что в
- 30 способе лечения и профилактики заболеваний зубов, при котором поверхность десен зубов облучают излучением оптического диапазона, одновременно с облучением чистят зубы зубной щеткой.

- Длительность процедуры облучения зубов и их чистки составляет от 10 до 600 сек. Плотность мощности облучения зубов
- 35 при этом может лежать в пределах  $0,1 \text{ мВт/см}^2 \div 800 \text{ мВт/см}^2$ .

Излучение может иметь вид импульсов с частотой повторения  $1 \text{ Гц} \div 1000 \text{ кГц}$  с пиковой плотностью мощности до  $1 \text{ кВт/см}^2$ .

- Процедуру чистки зубов одновременно с облучением повторяют не более двух раз в день, при этом во время чистки может
- 40 использоваться зубная паста.

Спектральный состав излучения, которым производится облучение может быть белым, т.е. включать весь оптический диапазон, а может быть выбрана его определенная область. В частности, для достижения противовоспалительного и дезинфицирующего эффекта длина волны облучения выбирается в диапазоне  $0,33 \div 0,50$  мкм. Для достижения биостимулирующего действия облучение проводят излучением в диапазоне  $0,45 \div 1,3$  мкм, а для достижения противокариесного эффекта или обеспечения условий обратного развития кариеса облучение проводят излучением в диапазоне длин волн  $0,6 \div 1,3$  мкм.

Чистка зубов во время облучения полости рта автоматически сопровождается массажем десен. При этом излучение обеспечивает не только благотворное (антипародонтозное) действие (Прохончуков А.А., Жижина Н.А. и др. "Лазерная терапия полости рта", Стоматология №3, 1996, с.55-62), но и проникает через десну в корни зубов. Это обусловлено эффектом повышенного светопропускания живой мягкой ткани при ее сдавливании (Аскарьян Г.А. "Увеличение прохождения лазерного и другого излучения через мутные физические и биологические среды", Квантовая электроника, т.9, №7, 1982, с.1370-1383). Кроме того, в случае использования источника излучения совмещенного с зубной щеткой (Патенты РФ № 2089083, опубл. 10.09.97г., бюл. № 25 и № 2122819, опубл. 10.12.98г., бюл. № 34) улучшаются условия доставки излучения к твердым тканям зуба, т.к. щетка позволяет осуществлять оптический контакт средств доставки и рассеяния света труднодоступными участками зуба, которые наиболее подвержены кариесу. Кроме того, чистка зубов с использованием зубной пасты одновременно с их облучением сопровождается смачиванием поверхности зубов слоем жидкости (воды). В этом случае доля излучения проникающая в эмаль зубов оказывается больше чем при непосредственном облучении поверхности зубов. При непосредственном облучении коэффициент проникновения излучения равен  $\tau_1 = 1 - ((n_2 - 1)/(n_2 + 1))^2$ , где  $n_2$  - относительный показатель преломления эмали,  $n_2 \approx 1,6$ . В случае облучения через воду  $\tau_2 = (1 - ((n_1 - 1)/(n_1 + 1))^2) \times (1 - ((n_2 - n_1)/(n_2 + n_1))^2)$ , где  $n_1$  - показатель преломления воды,  $n_1 \approx 1,3$ . Ясно, что  $\tau_2 > \tau_1$  ( $0,972 > 0,946$ ).

Исследования показали, что при профилактике кариеса более эффективно импульсное облучение зубов, при котором плотность мощности облучения может достигать до  $1 \text{ кВт/см}^2$  (Михайлов Р.И., Кучинская Л.В. и др. "Опыт применения полупроводникового лазерного аппарата "Узор" для лазерной физиотерапии

стоматологических заболеваний". Компьютеры и лазеры в стоматологии. Инф.бюл. - М; ЦНИИ стоматологии 1992 г. Вып. 1 с. 20-28). При этом, наиболее эффективно облучение с длиной волны 630-640 нм и ближним инфракрасным излучением с длиной волны 830-1300нм. Профилактическое антикариесное действие обусловлено облучением отростков одонтопластов и пульпы зуба благодаря волновому эффекту распространения света в эмалевых призмах и дентинных канальцах (Альтшулер Г.Б., Грисимов В.Н. "Эффект волнового распространения в человеческом зубе". ДАН СССР, т. 310, № 5, стр. 1245-1248, 1990, Прохончуков А.А., Жижина Н.А. и др. "Лазерная физиотерапия стоматологических заболеваний" Стоматология № 6 1995 г. с. 23-31).

Таким образом сочетание известных и заявляемых режимов облучения с чисткой зубов обеспечивает более эффективное профилактическое и лечебное воздействие на зубы.

20

25

30

35

40

## Формула изобретения

1. Способ лечения и профилактики заболеваний зубов, при котором поверхность десен и зубов облучают излучением оптического диапазона, отличающейся тем, что одновременно с облучением зубы  
5 чистят зубной щеткой.
2. Способ лечения и профилактики заболеваний зубов по п.1, отличающийся тем, что процедура облучения и чистки зубов длится от 10 до 600 сек.
3. Способ лечения и профилактики заболеваний зубов по п.1,  
10 отличающийся тем, что зубы облучают излучением, плотность мощности которого лежит в пределах  $0,1 \text{ мВт/см}^2 \div 800 \text{ мВт/см}^2$ .
4. Способ лечения и профилактики заболеваний зубов по п.1, отличающийся тем, что зубы облучают импульсным излучением с частотой повторения импульсов от 1 Гц до 1000 кГц и пиковой  
15 плотностью мощности в импульсе излучения не более  $1 \text{ кВт/см}^2$ .
5. Способ лечения и профилактики заболеваний зубов по п.1, отличающийся тем, что процедуру облучения и чистки зубов повторяют не более двух раз в день, при этом чистят зубы с использованием зубной пасты.
- 20 6. Способ лечения и профилактики заболеваний зубов по п.1, отличающийся тем, что для достижения противовоспалительного и дезинфицирующего эффекта зубы облучают излучением с длиной волны в диапазоне  $0,33 \div 0,5 \text{ мкм}$ .
7. Способ лечения и профилактики заболеваний зубов по п.1,  
25 отличающийся тем, что для достижения биостимулирующего действия зубы облучают излучением с длиной волны в диапазоне  $0,45 \div 1,3 \text{ мкм}$ .
8. Способ лечения и профилактики заболеваний зубов по п.1, отличающийся тем, что для достижения противокариесного действия  
30 зубы облучают излучением с длиной волны в диапазоне  $0,6 \div 1,3 \text{ мкм}$ .

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 99/00107

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC <sup>6</sup> : A61N 5/06; A61K 7/16; A61P 1/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC <sup>6</sup> : A61K 7/16,33/02;A61N 5/06;A61P 1/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2053817 C1(VAKHTIN VIKTOR IVANOVICH et al) 10 February 1996 (10.02.96)	1-8
A	RU 2053818 C1(ZHIZHINA NINA ALEXANDROUNA et al) 10 February 1996 (10.02.96)	1-8
A	RU 2068281 C1(DENISON LEONID ALEXANDROVICH et al) 27 October 1996 (27.10.96)	1-8
A	US 4309989 A(THE CURATORS OF THE UNIVERSITY OF MISSOURI) 12 January 1982 (12.01.82)	1-8
A	RU 2008893 C1(VOLKOV EVGENY ALEXEEVICH et al) 15 March 1994 (15.03.94) the abstract	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
2 September 1999 (02.09.99)		9 September 1999 (09.09.99)
Name and mailing address of the ISA/  RU		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №  
PCT/RU 99/00107

<b>А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:</b>				
A61N 5/06; A61K 7/16; A61P 1/02				
Согласно международной патентной классификации (МПК-6)				
<b>В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:</b>				
Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:				
A61K 7/16, 33/02; A61N 5/06; A61P 1/02				
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:				
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):				
<b>С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</b>				
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №		
A	RU 2053817 C1 (БАХТИН ВИКТОР ИВАНОВИЧ и др.) 10.02.96	1-8		
A	RU 2053818 C1 (ЖИЖИНА НИНА АЛЕКСАНДРОВНА и др.) 10.02.96	1-8		
A	RU 2068281 C1 (ДЕНИСОВ ЛЕОНИД АЛЕКСАНДРОВИЧ и др.) 27.10.96	1-8		
A	US 4309989 A (THE CURATORS OF THE UNIVERSITY OF MISSOURI) Jan. 12, 1982	1-8		
A	RU 2008893 C1 (ВОЛКОВ ЕВГЕНИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ и др.) 15.03.94, реферат	1-8		
<input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы С. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении				
<p>* Особые категории ссылаемых документов:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>А документ, определяющий общий уровень техники</p> <p>Е более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее</p> <p>О документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.</p> <p>Р документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Т более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения</p> <p>Х документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень</p> <p>У документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории</p> <p>&amp; документ, являющийся патентом-аналогом</p> </td> </tr> </table>			<p>А документ, определяющий общий уровень техники</p> <p>Е более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее</p> <p>О документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.</p> <p>Р документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>Т более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения</p> <p>Х документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень</p> <p>У документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории</p> <p>&amp; документ, являющийся патентом-аналогом</p>
<p>А документ, определяющий общий уровень техники</p> <p>Е более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее</p> <p>О документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.</p> <p>Р документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>Т более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения</p> <p>Х документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень</p> <p>У документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории</p> <p>&amp; документ, являющийся патентом-аналогом</p>			
Дата действительного завершения международного поиска: 02 сентября 1999 (02.09.99)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 09 сентября 1999 (09.09.99)		
Наименование и адрес Международного поискового органа: Федеральный институт промышленной собственности Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо:  В.Фролова  Телефон № (095)240-25-91		

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)